



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

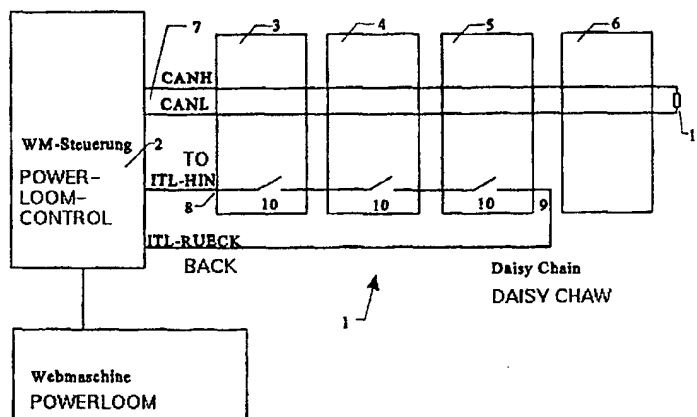
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G05B 19/042	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/14643 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. März 1999 (25.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02653 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 1998 (08.09.98) (30) Prioritätsdaten: 197 40 306.9 13. September 1997 (13.09.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LIN- DAUER DORNIER GESELLSCHAFT MBH [DE/DE]; Rickenbacher Strasse 119, D-88129 Lindau (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Herbert [DE/DE]; Nonnenbacherweg 25/1, D-88079 Kressbronn (DE). WAG- NER, Arno [DE/DE]; Grüntenweg 23, D-88161 Lindenberg (DE). (74) Anwalt: NITZSCHNER, Günter; Lindauer Dornier GmbH, Patentabteilung, Rickenbacher Strasse 119, D-88129 Lindau (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING MACHINES ESPECIALLY A POWER LOOM

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG VON MASCHINEN, INSBESONDERE WEBMASCHI-
NEN

(57) Abstract

A control system (1) whose acces-
sories (3, 4, 5, 6) are combined via a con-
trol area network (CAN) bus (7) with a
control device (2) serves to control com-
ponent accessories such as actuators, sen-
sors and other devices of a machine, es-
pecially a power loom. In addition to the
CAN bus (7), at least one additional line
(ITL-HIN) is provided to connect all soft-
ware configurable accessories (3, 4, 5,) to
one another. The line (ITL-HIN) is con-
nected through all accessories (3, 4, 5),
whereby it is guided to every accessory
(3, 4, 5) by a switch (10), said switch be-
ing open before the initialization. When
the switch (10) is successively closed, the
accessories (3, 4, 5) are connected in suc-
cession to the initialization trigger line
(ITL) signal and are individually activated
in succession in order to receive their in-
dividual address from the control device
(2), said address being valid for the suc-
cessive operation.



CAN...=INITIALIZATION TRIGGER LINE
ITL...=CONTROL AREA NETWORK

(57) Zusammenfassung

Zur Steuerung von Baugruppengeräten, Aktuatoren, Sensoren und anderen Einrichtungen einer Maschine, insbesondere Webmaschine, dient ein Steuerungssystem (1), dessen Geräte (3, 4, 5, 6) über einen CAN-Bus (7) mit einer Steuerungseinrichtung (2) verknüpft sind. Zusätzlich zu dem CAN-Bus (7) ist wenigstens eine weitere Leitung ITL-HIN vorgesehen, die alle softwarekonfigurierbaren Geräte (3, 4, 5) miteinander verbindet. Die Leitung ITL-HIN ist durch alle Geräte (3, 4, 5) durchgeschleift, wobei sie in jedem Gerät (3, 4, 5) über einen Schalter (10) geführt ist. Dieser ist vor der Initialisierung offen. Durch sukzessives Schliessen der Schalter werden die Geräte (3, 4, 5) nacheinander mit dem ITL-Signal verbunden und dadurch einzeln nacheinander aktiviert, um von der Steuerungseinrichtung (2) ihre Individualadresse zugeteilt zu bekommen, die für den nachfolgenden Betrieb gilt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorrichtung und Verfahren zur Steuerung von Maschinen, insbesondere Webmaschinen

5 Webmaschinen und andere Maschinen weisen in der Regel eine zentrale Steuerung auf, die mit Baugruppen und/oder Geräten kommunizieren, die zum Betrieb der Webmaschine erforderlich sind. Zur Kommunikation zwischen internen und externen Geräten der Webmaschine sowie Komponenten und Baugruppen derselben und der Webmaschinensteuerung können Bussysteme vorgesehen werden, wie es bspw. aus der
10 DE 4238600 C2 für Wirkmaschinen bekannt geworden ist. Eine zentrale Recheneinheit wirkt hier über einen Bus mit Motoransteuereinheiten zusammen, um diese zu steuern. Die Motoransteuereinheiten sind parallel an den Bus angeschlossen und werden über Adressen angesprochen.

15 Zur Datenkommunikation zwischen einer zentralen Steuereinrichtung und mehreren untergeordneten Teilnehmern z.B. Schussfadenvorlegeeinrichtungen, Schussfadenbremsen, Sensoren und Aktuatoren sind sogenannte CAN-Busse bekannt, die mit drei Leitungen, nämlich CANH, CANL und Masse auskommen. Bei solchen CAN-Bussen (CAN steht für Control Area Network) können die Teilnehmer Daten von der
20 zentralen Steuereinrichtung, nämlich der Webmaschinensteuerung, erhalten und Daten an diese zurückgeben. Sie können auch untereinander kommunizieren. Um dies zu ermöglichen, muss jedem Teilnehmer eine eigene Adresse zugeordnet sein, die dieser als Kennung erkennt, wenn er angesprochen werden soll, und die dieser sendet um den Absender des ausgesandten Datenpakets richtig zu kennzeichnen.

25 Webmaschinen weisen eine ganze Anzahl von Geräten, Baugruppen und sonstigen Elementen auf, die als Teilnehmer an einen CAN-Bus angeschlossen sind. Solche Geräte sind, wie vorstehend erwähnt die Schussfadenvorlegeeinrichtungen, die Schussfadenbremsen, Sensoren oder Aktuatoren. Wird eine Webmaschine aufgebaut, müssen die
30 Individualadressen jedes Teilnehmers (Geräts) sorgfältig dokumentiert werden, damit keine Adresse doppelt vergeben wird. Werden Veränderungen vorgenommen, ist dies nur

anhand der vorhandenen Dokumentation geordnet möglich. Dies stellt bei einer flexiblen Konfiguration und Veränderbarkeit der Webmaschine im Hinblick auf die Gerätschaften zum Ausführen von Zusatzfunktionen eine erhebliche Schwierigkeit dar.

- 5 Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein System und ein Verfahren zur Steuerung von Maschinen, insbesondere Webmaschinen zu schaffen, mit dem die Konfigurierung der Maschine wesentlich vereinfacht wird.

10 Diese Aufgabe wird mit dem Steuerungssystem nach Patentanspruch 1 bzw. dem Steuerungsverfahren nach Anspruch 8 gelöst.

15 Mit dem Steuerungssystem bzw. dem Steuerungsverfahren wird eine Möglichkeit geschaffen, in das vorhandene System zusätzliche Geräte einzubinden, ohne dass diese manuell auf Adressenkompatibilität zu prüfen oder einzustellen wären. Die Geräte sind an den vorhandenen Datenbus anzuschliessen und ordnen sich während einer Initialisierungs-
20 prozedur automatisch in das System ein. Dies wird erreicht, indem von der Webmaschinensteuerung konfigurierbare Geräte, also Geräte mit einer Initialisierungs-Trigger-Leitung, sogenannte ITL-Geräte, einzeln und nacheinander angesprochen werden. Sind sie angesprochen, bekommen sie eine Einzeladresse zugeordnet, die sowohl an dem Gerät als auch an der Webmaschinensteuerung gespeichert wird.
25 Die Webmaschinensteuerung organisiert die Vergabe der Adressen dabei so, dass jedes konfigurierbare Gerät (ITL-Gerät) eine Einzeladresse erhält, die nur ein einziges Mal vergeben ist und somit nur zum Ansprechen dieses einen Geräts dient. Darüber hinaus können zusätzliche Adressen mehrfach vergeben werden (Gruppenadressen), um mit einer
25 Sendung mehrere Geräte ansprechen zu können.

 Zu Beginn der Initialisierungsprozedur sind die konfigurierbaren ITL-Geräte noch ohne Adresse. Sie werden deshalb hardwaremäßig gezielt und einzeln angesprochen. Dazu dient erfindungsgemäß eine zusätzliche Leitung. Wird als Bus ein CAN-Bus mit den
30 Leitungen CANH und CANL sowie Masse verwendet, ist wenigstens eine weitere Leitung, die ITL-Leitung vorzusehen. Diese geht von der Webmaschinensteuerung zu allen

Geräten, die in der zusätzlichen Leitung hintereinander angeordnet sind. Jedes Gerät hat vorzugsweise einen Eingang und einen Ausgang. Vorzugsweise ist zwischen Eingang und Ausgang ein Schalter vorgesehen, der während der Initialisierung dieses Geräts offen ist. Das erste von der Webmaschinensteuerung kommende Signal kann deshalb nur zu dem
5 direkt mit der Webmaschinensteuerung verbundenen Gerät gelangen. Es wird dadurch aktiviert und in den Initialisierungsmodus überführt. In diesem Gerät tauscht es mit der Webmaschinensteuerung die erforderlichen Daten aus, um die für den späteren Betrieb geltende Adresse festzulegen. Nach erfolgter Initialisierung wird der Schalter geschlossen, so dass das in der Kette nächstfolgende Gerät das Initialisierungssignal erhält und in den
10 Datenaustausch mit der Webmaschinensteuerung treten kann. Auf diese Weise können über eine einzige Leitung theoretisch unbegrenzt viele Einzelgeräte nacheinander angesprochen und einzeln initialisiert werden. Außerdem ist das System offen für festkonfigurierte Geräte, z.B. für eine Schaffmaschine. Diese nehmen an der Initialisierung nicht teil, wobei die Webmaschinensteuerung deren Adressen auch nicht erneut vergibt.

15

Die Maschine kann jederzeit um weitere Geräte erweitert werden und es können auch ohne weiteres einzelne Geräte/Baugruppen erweitert oder reduziert werden; es kann z.B. die Anzahl der Schussfadenvorlegeeinrichtungen verändert werden. Bei jeder Initialisierung prüft die Webmaschinensteuerung ihre Umgebung, d.h. sie prüft, was für
20 Geräte an den Bus angeschlossen sind und ordnet diese in ihren Adressenraum ein.

Bei dem vorbeschriebenen System und Verfahren wird eine Adressierung der Einzelgeräte oder Baugruppen von Hand überflüssig. Die Dokumentierung der Systemkonfiguration kann auf ein Minimum beschränkt werden. Die Erweiterung oder
25 Einschränkung des Funktionsumfangs an einer Webmaschine kann erfolgen, ohne die Webmaschinensteuerung von Hand umstellen zu müssen. Die Webmaschinensteuerung kann durch die Art und Anzahl der sich am Bus befindenden Geräte von sich aus erkennen, welche Funktionen zusätzlich oder weniger in Betrieb sind, wodurch sie nach erfolgter Initialisierung ordnungsgemäß arbeiten kann. Die Webmaschinensteuerung erkennt durch
30 diese Maßnahme die Zahl und Funktionsweise vorhandener Systemkomponenten, d.h.

Aktuatoren, Sensoren, Geräten usw. somit selbst. Sie teilt dementsprechend auch selbst Adressen durch dieses Verfahren zu.

Vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus
5 der Zeichnung und/oder der Beschreibung sowie aus Unteransprüchen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

10 Fig. 1 die Systemarchitektur des Steuerungssystems einer Webmaschine, in äußerster schematisierter Blockdarstellung, und

Fig. 2 ein zu dem System nach Figur 1 gehöriges Gerät, in schematischer Darstellung als Blockschaltbild.

15

In Figur 1 ist ein Steuerungssystem 1 einer Webmaschine veranschaulicht. Zu dem Steuerungssystem 1 gehört eine Steuerungseinrichtung 2, im vorliegenden Falle die Webmaschinensteuerung, die zur Steuerung mehrerer angeschlossener Geräte 3, 4, 5, 6 dient. Die Steuerungseinrichtung 2 ist bspw. eine Rechnersteuerung, die einen
20 Rechnermodul und ein oder mehrere Speichereinrichtungen aufweist. Mit den Geräten 3, 4, 5, 6 kommuniziert die Steuerungseinrichtung 2 über einen Datenbus 7, der als CAN-Bus ausgeführt ist. Der CAN-Bus weist zwei Leitungen CANH, CANL auf. Zusätzlich sind zwei nicht weiter veranschaulichte Leitungen 24V für die Betriebsspannungsversorgung und die GND als Masseverbindung vorgesehen.

25

Die Geräte 3, 4, 5, 6 sind Bestandteile oder Anbaugeräte der von der Steuereinrichtung 2 zu steuernden Webmaschine. Die Geräte können Sensorbaugruppen, Aktuatorbaugruppen, Stellanrichtungen und Geräte wie Schussfadenvorlegeeinrichtungen, Schussfadenbremsen oder dgl. oder Zusatzgeräte sein. Einige der Geräte, in Figur 1 die
30 Geräte 3, 4 und 5, sind fernkonfigurierbar, da sie am ITL-System angeschlossen sind. Einige oder mehrere Geräte, in Figur 1 das Gerät 6 z.B., ist nicht fernkonfigurierbar. Die

Konfigurierung der einzelnen Geräte 3, 4 und 5 beinhaltet das Zuordnen einer Geräteadresse, um die Geräte nach erfolgter Initialisierung gezielt einzeln ansprechen zu können und um gesendete Datenpakete als von den betreffenden Geräten gesendet identifizieren zu können.

5

Die konfigurierbaren Geräte 3, 4, 5 weisen jeweils einen Initialisierungseingang 8 und einen Initialisierungsausgang 9 auf. Der Initialisierungseingang 8 und der Initialisierungsausgang 9 umfassen weitere nicht dargestellte Anschlüsse. Sie dienen zur seriellen Verbindung der Geräte 3, 4, 5 untereinander. Die Geräte 3, 4, 5 sind über
10 Initialisierungsleitungen ITL-Hin und ITL-Rück verbunden. Die beiden Leitungen ITL-Hin und ITL-Rück ergänzen somit den CAN-Bus um zwei Leitungen.

Die Geräte 3, 4, 5 sind aus Sicht des Steuerungssystems 1 untereinander gleich aufgebaut. Es können typgleiche Geräte wie z.B. Schussfadenvorlegeeinrichtungen oder
15 auch unterschiedliche Geräte, d.h. Geräte sein, die unterschiedliche Funktionen erbringen. Jedes Gerät enthält eine an den CAN-Bus 7 angeschlossene zentrale Verarbeitungseinheit CPU, wobei die CPUs aller Geräte 3, 4, 5, 6 parallel an den CAN-Bus 7 angeschlossen sind. Die zentrale Verarbeitungseinheit CPU steuert den Betrieb des jeweiligen Gerätes 3, 4, 5, 6 anhand der über den CAN-Bus 7 erhaltenen Informationen und Befehle.
20 Bedarfsweise meldet die CPU über den CAN-Bus 7 Zustände, Informationen und Daten zurück an die Steuerungseinrichtung 2. Zur Initialisierung der CPU ist diese gemäß Figur 2 mit der Leitung ITL_HIN.IN verbunden, wobei die Verbindung zu dem Eingangsanschluss 8a geht, d.h. in Signalflussrichtung vor einen Schalter 10 liegt, der zwischen dem Eingangsanschluss 8a und dem nicht näher definierten Ausgangsanschluss angeordnet ist.
25 Der Schalter 10 ist von der CPU gesteuert. Vor Initialisierung des Geräts 3 ist der Schalter 10 offen. Dies gilt entsprechend für die anderen Geräte 4, 5.
Ein die CANH und die CANL nach dem Gerät 6 verbindender Widerstand 11 sorgt in an sich bekannter Weise dafür, dass Störeinflüsse die Datenübertragung zu den einzelnen Geräten (3, 4, 5, 6) nicht negativ beeinflussen.

30

Die zu dem CAN-Bus 7 zusätzliche aus der Leitung ITL-HIN und der ITL-RÜCK bestehende Leitungsschleife (Daisy Chain) ergänzt den CAN-Bus und ermöglicht es, die Geräte 3, 4, 5 bei Bedarf in einem Konfigurationsmodus der übergeordneten Steuereinrichtung 2 der Reihe nach anzusprechen, zu identifizieren und um eine Adresse zuzuteilen oder eine fest vorgegebene Adresse zu ermitteln, wobei der Konfigurationszustand für den eigentlichen Betriebszustand der Steuerungseinrichtung 2 abgespeichert wird. Ist eine solche Initialisierung abgeschlossen, kann die Verkettungsleitung (ITL-HIN und ITL-RÜCK) als Triggerleitung verwendet werden.

Insgesamt weist der Bus, wie er an das Gerät nach Figur 2 angeschlossen ist, folgende Leitungen auf:

- 24 Volt,
- GND,
- CAN-High,
- CAN-Low
- ITL-HIN-OUT -> ITL-HIN-IN,
- ITL-RÜCK.

Der CAN-Bus sowie die Spannungsversorgung werden seriell über jedes Gerät 3, 4, 5, 6 geführt. Über die Initialisierungs-Triggerleitungen (ITL-HIN und ITL-RÜCK) erkennt die übergeordnete Steuerungseinrichtung 2 der Reihe nach die Anzahl der angeschlossenen Geräte, wie an späterer Stelle detaillierter erläutert ist. Für den Systemaufbau werden auch feste Geräteadressen, z.B. Schaftmaschine = 3, verwendet.

Initialisierungsablauf

Vor dem eigentlichen Betrieb des Steuerungssystems 1 wird eine Initialisierungsprozedur durchlaufen, in der den fernkonfigurierbaren Geräten 3, 4, 5 (ITL-Geräte) Adressen zugeteilt werden. Dies wird durch die nachfolgenden Schritte erreicht:

- 5 1. Zunächst sind alle Schalter 10 in der ITL-HIN-Leitung offen.
- 10 2. Die Steuerungseinrichtung 2 schaltet die ITL-HIN-Leitung auf einen High-Pegel, der an die CPU des in der Kette ersten Geräts 3 gelangt und dieser mitteilt, dass nun eine Initialisierung erfolgen soll. Außerdem sendet die Steuerungseinrichtung 2 auf den CAN-Leitungen eine Botschaft, bspw. das Telegramm 0, 128, 1 um damit mitzuteilen, dass eine Initialisierung erfolgt und dass nun eine Meldung benötigt wird, welches Gerät über die ITL-HIN-Leitung angesprochen worden ist.
- 15 3. Das ITL-Gerät 3, das durch die ITL-HIN-Leitung aktiviert worden ist, antwortet nun mit einer Geräteerkennung, d.h. einer Bitfolge, die Information über die Art des Geräts sowie bedarfsweise sonstige Eigenschaften enthält.
- 20 4. Hat die Steuerungseinrichtung 2 diese Nachricht empfangen, vergibt sie eine geeignete Adresse, die künftig für das ITL-Gerät 3 gelten soll und sendet diese auf den CAN-Leitungen aus. Das ITL-Gerät 3 speichert diese Adresse als seine eigene Adresse ab und schliesst den Schalter 10.
- 25 5. Ist der Schalter 10 des ITL-Geräts 3 geschlossen, erhält das nachfolgende Gerät 4 das Aufforderungssignal auf der ITL-Hin-Leitung für die Initialisierung. Diese wird nun wie vorstehend beschrieben (Punkte 1 bis 4), durchgeführt, wobei jedoch eine Adresse vergeben wird, die von der Adresse des Geräts 3 verschieden ist.
- 30 6. Haben alle in der Maschinensteuerung konfigurierten Geräte ihre Adresse erhalten, erkennt die Steuerungseinrichtung das Ende der Initialisierung durch die geschlossene ITL-Leitung und beendet die Initialisierung. Dies erfolgt durch Aussendung eines Initialisierungs-Ende-Telegramms als Broadcast-Message an alle

Teilnehmer. Dies ist insbesondere dann einfach durchführbar, wenn alle Geräte 3, 4, 5 außer ihren Individualadressen jeweils eine gemeinsame Adresse fest eingestellt oder übertragen erhalten haben, mit der alle Geräte gleichzeitig ansprechbar sind. Ist allen Teilnehmern oder Geräten 3, 4, 5 mitgeteilt, dass die Initialisierung beendet ist, setzen die Geräte 3, 4, 5 ihren CAN-Empfangsfilter entsprechend ihrer Adresse und sind für den normalen Betrieb bereit. Der Systemaufbau ist damit beendet.

An dem Bus können sowohl Geräte mit ITL-Leitung als auch ohne ITL-Leitung initialisiert werden. Sie unterscheiden sich jedoch durch ihre Geräteadresse. ITL-Konfigurierbare-Geräte haben alle die Adresse 0 und können somit mehrfach (auch gleiche Geräte) am Bus betrieben werden. Zu der Adresse 0 kommt jeweils ein individueller Adressenbestandteil, um diese Geräte einzeln ansprechen zu können. Nicht ITL-konfigurierbare Geräte haben eine von 0 verschiedene Adresse, wobei jeweils nur ein Gerät mit der gleichen Adresse betrieben werden kann.

Vergabe der CAN-Identifizier:

Für die System-Initialisierungsphase werden feste CAN-Identifizier oder -Adressen verwendet. Ein grundlegender Bestandteil dieser Phase ist die freie Vergabe weiterer Identifizier der Webmaschine an die angeschlossenen Geräte für den anschliessenden Normalbetrieb. Dabei können mehrere Gerät zu Gruppen zusammengefasst werden, die dann gemeinsam angesprochen werden können. Während der Initialisierungsphase ist die Webmaschinensteuerung bzw. die Steuerungseinrichtung 2 der Bus-Master. Danach sind alle Busteilnehmer, d.h. sowohl die Geräte 3 bis 6 als auch die Steuerungseinrichtung 2 gleichberechtigt.

30

Richtung:	Identifizier:
-----------	---------------

Initialisierungsphase	
Master --> Slave	0 (11-Bit Adresse, die die Art der Nachricht kennzeichnet, wobei 0 die höchste Priorität hat)
Master <-- Slave	400h + Geräteadresse 0 oder 1 bis 128 (Geräteadresse 0 gilt für ITL-Geräte, während die Festadresse 1 bis 128 für jeweils ein nicht ITL-Gerät gilt).
Betrieb:	
Maschine --> Slave	200h + Gruppenadresse + Geräteadresse oder + 0
Maschine <-- Slave	400h + Gruppenadresse + Geräteadresse

Die Geräteadresse dient nur der Identifikation eines externen Geräts während des Systemaufbaus. Sie ist zu vereinbaren und hat z.B. die Werte 0 bis 15.

Die Gruppenadresse wird vom Master (= Maschine oder Steuerungseinrichtung 2) konfigurationsabhängig vergeben. Die Nummer in der Gruppe dient der Auswahl eines Gruppenteilnehmers. Sie ist Bestandteil der Telegrammdaten und nicht des Identifiers (Adresse).

Nachfolgend wird die Daten- oder Telegrammkommunikation zwischen Maschinen und Geräten beschrieben:

Initialisierung:

Die Maschinensteuerung initialisiert alle Geräte am Bus, z.B.

Maschine	Telegramm	Gerät
initialisiert	0 128 1	

		Gerät sendet Geräteerkennung, Softwareversion, Konfiguration und Geräteversion oder wenigstens Teile dieser Information
sendet Adressparameter	0 128 2	empfängt Gruppenadresse, Nummer in der Gruppe und Geräte-ID und wartet auf Init-Ende
initialisiert weitere Geräte	0 128 1	
beendet Initialisierung	0 128 3	setzt Eingangsfiler und geht in normalen Betrieb über.

5

Telegrammbeschreibung:

Jedes Telegramm besteht aus mehreren, bspw. 8 Daten-Bytes. Dabei haben die einzelnen Bytes unterschiedliche Bedeutungen. Diese ergeben sich je nach Situation unterschiedlich. Die Anforderung des Gerätetyps die bspw. während der Initialisierung von der Steuerungseinrichtung 2 vorgenommen wird, erfolgt in Richtung von der Maschine (Steuerungseinrichtung 2) zu dem einzelnen Gerät 3, 4, 5 mit einem Identifier 0 und den Daten-Bytes 0, 128, 2.

15

0		Telegramm: Anforderung des Gerätetyps
Byte	Value	Description

	0	X	0=LEX-Gerät*, >0= Fremdgerät
	1	128	muss 80H=128 sein
	2	1	Artbyte**: Anforderung Sende Modul-Id
	3	-	
5	4	-	
	5	-	
	6	-	
	7	-	

- 10 * LEX-Geräte sind zur externen Datenkommunikation über CAN-Bus eingerichtete Geräte mit ITL-Leitung; Fremdgeräte sind anderweitige Geräte ohne ITL-Leitung.

** Das Artbyte identifiziert den Telegramminhalt

- 15 Das Telegramm darf frühestens eine bestimmte Zeit nach Netz-Ein von der Maschine gesendet werden, um die Initialisierung erst nach Ablauf einer meist vorgegebenen Reset-Zeit zu beginnen.

- 20 Nach erfolgter Aussendung der Anforderung des Gerätetyps, antwortet das angesprochene Gerät durch Meldung seiner Geräte-Kennung. Diese erfolgt in Richtung von dem Gerät zu der Maschine, d.h. seiner Steuerungseinrichtung 2. Als Identifier wird 400h + Geräteadresse gesendet. Aus diesen Daten erkennt die Steuerungseinrichtung 2 die Geräteerkennung, die somit gemeldet ist.

25	400		Telegramm: Geräte-Kennung
	Byte	Value	Description
	0	X	Geräte-Kennung-low

1	X	Geräte-Kennung-high
2	0	Version low
3	0	Version high
4	0	Configuration
5	X	Gerät-Version
6	X	Gerät-Version
7	X	Gerät-Version

Geräte-Kennung: definiert um welches Gerät es sich handelt (z.B. Schussfadenvorlegeeinrichtung, Schussfadenbremse ...)

Version: 0

Geräte-Version: ASCII-Bytes

- 15 Zur Einstellung der Adressparameter wird aus der Richtung von der Maschine zum Gerät folgendes Telegramm benutzt, um dem Gerät den für den weiteren Betrieb gültigen Parameter (Gruppenadresse und CAN-Sende-Id) mitzuteilen.

Id 0		Telegramm: Setze Adressparameter
Byte	Value	Description
0	X	0=LEX-Gerät, >0= Fremdgerät
1	128	muss 128 (80H) sein
2	2	Artbyte: Setze Adressparameter
3	X	Gruppenadresse
4	0	Nr. in der Gruppe

5	X	Geräte-Id Low Id 0...7
6	X	Geräte-Id Middle Id 8...15
7	X	Geräte-Id High Id 16...24

- 5 Zur Übermittlung des Initialisierungsendes wird mit dem Identifier 0 aus der Maschine, d.h. der Steuerungseinrichtung 2 zu dem Gerät mit in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Telegramm mitgeteilt, dass die Systemaufbauphase beendet ist, und dass die im vorstehend erläuterten Telegramm mitgeteilten Adressen gültig sind. Die Geräte 3, 4, 5 und 6 setzen jetzt ihre CAN-Eingangsfiler (Mask-Register) und gehen spätestens jetzt in
10 den Betriebszustand für Normalbetrieb über:

	Id 0		Telegramm: Ende der Initialisierung
	Byte	Value	Description
	0	0	muss 0 sein (alle Geräte)
15	1	128	muss 128 (80H) sein
	2	3	Artbyte: Ende der Initialisierung, setze Filter
	3	-	
	4	-	
	5	-	
20	6	-	
	7	-	

- Zur Steuerung von Baugruppengeräten, Aktuatoren, Sensoren und anderen Einrichtungen einer Maschine, insbesondere einer Webmaschine, dient ein
25 Steuerungssystem 1, dessen Geräte 3, 4, 5, 6 über einen CAN-Bus 7 mit einer Steuerungseinrichtung 2 verknüpft sind. Zusätzlich zu dem CAN-Bus 7 ist wenigstens eine

weitere Leitung ITL-HIN vorgesehen, die alle softwarekonfigurierbaren Geräte 3, 4, 5 miteinander verbindet. Die Leitung ITL-HIN ist durch alle Geräte 3, 4, 5 durchgeschleift, wobei sie in jedem Gerät 3, 4, 5 über einen Schalter 10 geführt ist. Dieser ist vor der Initialisierung offen. Durch sukzessives Schliessen der Schalter werden die Geräte 3, 4, 5
5 nacheinander mit dem ITL-Signal verbunden und dadurch einzeln nacheinander aktiviert, um von der Steuerungseinrichtung 2 ihre Individualadresse zugeteilt zu bekommen, die für den nachfolgenden Betrieb gilt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Steuerungssystem (1) für Maschinen, insbesondere Webmaschinen und mit diesen zusammenwirkenden Geräten (3, 4, 5, 6),

5

mit einer Steuerungseinrichtung (2) und mit von der Steuerungseinrichtung (2) zu steuernden oder von dieser mit Information oder Daten zu versorgenden Geräten (3, 4, 5, 6), die jeweils über Geräteadressen gesondert oder gruppenweise ansprechbar sind,

10

mit einem Bus (7), zu dem Signalleitungen (CANH, CANL) gehören und durch den eine Datenkommunikation zwischen der Steuereinheit (2) und den Geräten (3, 4, 5, 6) ermöglicht wird,

dadurch gekennzeichnet,

15

dass wenigstens einige der Geräte (3, 4, 5) als ITL-Geräte (3, 4, 5) derart ausgebildet sind, dass deren Geräteadressen über den Bus (7) festlegbar sind.

20

2. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bus (7) ein CAN-Bus ist, der zwei Signalleitungen CANH und CANL und zusätzlich eine Verkettungsleitung (ITL-HIN) aufweist.

25

3. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkettungsleitung (ITL-HIN) seriell über alle ITL-Geräte (3, 4, 5) und zurück (ITL-RÜCK) geführt ist.

30

4. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes ITL-Gerät (3, 4, 5) einen ITL-Eingang (8) und einen ITL-Ausgang (9) aufweist, zwischen denen ein Schalter (10) angeordnet ist.

5. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes ITL-Gerät (3, 4, 5) eine Steuereinheit (CPU) aufweist, die von einem über die ITL-Leitung (ITL-HIN) empfangenen Signal in einen Initialisierungsmodus überführbar ist.

5 6. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (CPU) im Initialisierungsmodus das Gerät (3, 4, 5) betreffende Informationen an die Steuerungseinrichtung (2) sendet und wenigstens eine Adresse, vorzugsweise eine Einzeladresse und wenigstens eine Gruppenadresse, zugeteilt erhält, mit der das Gerät gesondert und gemeinsam mit anderen Geräten ansprechbar ist.

10

7. Steuerungseinrichtung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät (3, 4, 5) nach erfolgter Initialisierung den Schalter (10) schließt.

15

8. Steuerungsverfahren für Maschinen, insbesondere Webmaschinen und mit diesen zusammenwirkenden Geräten,

wobei vor Betrieb der Webmaschine und angeschlossener Geräte eine Initialisierung durchgeführt wird, bei der die Geräte über eine Leitung nacheinander angesprochen werden, um sie zu initialisieren,

20

wobei dem betreffenden Gerät während der Initialisierung wenigstens eine Adresse mitgeteilt wird, die bei dem nachfolgenden Betrieb der Webmaschine und der angeschlossenen Geräte zur Identifizierung des Geräts dient.

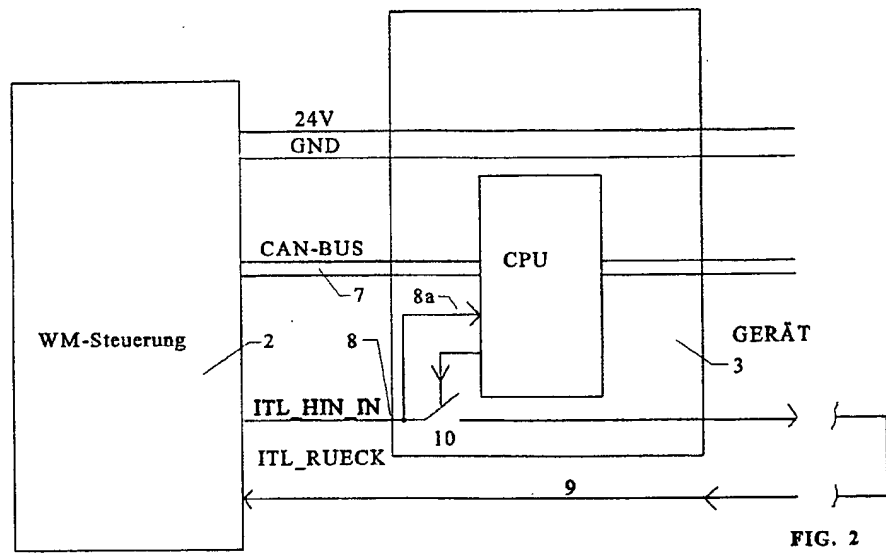
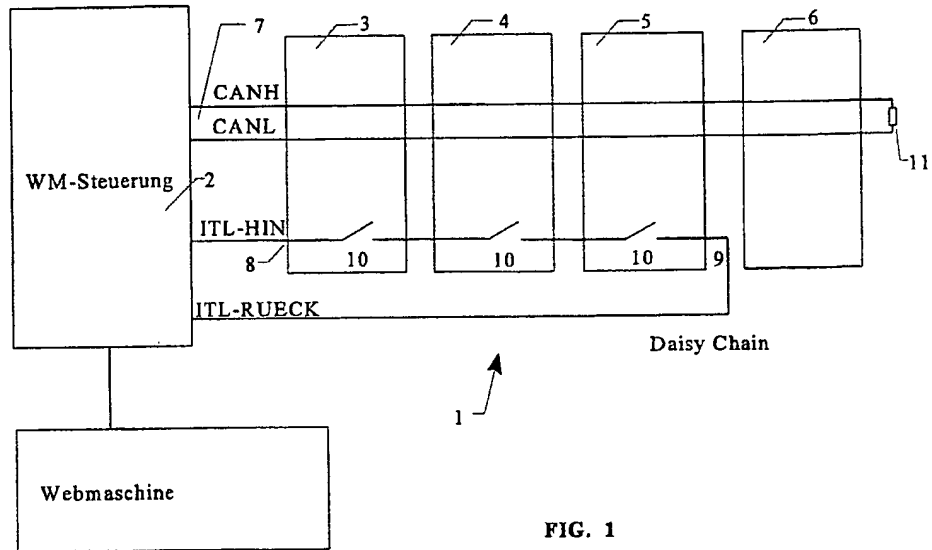
25

9. Steuerungsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansprechen der Geräte über eine zu dem Bus (7) zusätzlich vorgesehene Leitung (ITL-HIN; ITL-RÜCK) erfolgt, die bei jedem Gerät unterbrochen ist und die durchverbunden wird, wenn die Initialisierung des Geräts erfolgt ist.

10. Steuerungsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (2) anhand gespeicherter Daten über vorhandene Adressen jede neu zu vergebende Adresse von vorhandenen Adressen verschieden festlegt.

- 5 11. Steuerungsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes Gerät (3, 4, 5) wenigstens eine Einzeladresse und wenigstens eine Gruppenadresse festgelegt werden, die es mit wenigstens einem anderen Gerät gemeinsam hat, so dass bedarfsweise mehrere zu einer Gruppe gehörigen Geräte als Gruppe ansprechbar sind.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/02653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G05B19/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 14 644 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 November 1993	1-5, 7-10
A	see the whole document ---	6, 11
X	EP 0 680 232 A (REKO ELECTRONIC GMBH) 2 November 1995	1, 4, 5, 8, 10
A	see page 4, line 43 - page 8, line 26; figures 1-4 ---	2, 3, 6, 7, 9, 11
A	DE 195 29 213 A (KVASER CONSULTANT AB) 21 March 1996 see column 5, line 58 - column 9, line 16; figures 1-4 -----	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 1999

Date of mailing of the international search report

10/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nettesheim, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4214644 A	04-11-1993	NONE	
EP 0680232 A	02-11-1995	DE 4407895 A PL 307633 A	21-09-1995 18-09-1995
DE 19529213 A	21-03-1996	SE 502364 C SE 9402683 A	09-10-1995 09-10-1995